



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
ELECTRÓNICA DE POTENCIA

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: INGENIERIA MECÁNICA				Área de docencia: Eléctrica		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: M. en C. Judith Moreno Jiménez		Programa revisado por:
				Fecha de elaboración : Noviembre de 2009		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41266	4	0	4	8	CURSO	INTEGRAL
Prerrequisitos Electricidad y Magnetismo, Metrología, Máquinas Eléctricas I, Máquinas Eléctricas II, Electrónica						
Unidad de Aprendizaje Antecedente				Unidad de Aprendizaje Consecuente		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: INGENIERIA MECÁNICA						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

Actualmente, la electrónica de potencia tiene una aplicación preponderante en el área industrial, en donde existe un sin fin de procesos que manejan principalmente motores de corriente directa y alterna, en los cuales sus controles respectivos están diseñados con dispositivos que manejan corrientes y voltajes elevados en su etapa de salida, éstos son diseñados tanto para motores monofásicos como trifásicos en CD y CA, con diferentes arquitecturas y dispositivos. Para ello existe una basta teoría, así como una variedad de elementos de potencia que son usados y seleccionados de acuerdo a la aplicación.

Por lo que es importante que el alumno conozca estos elementos, las aplicaciones, las arquitecturas y los métodos de diseño para circuitos de potencia. Cabe señalar que el área de electrónica de potencia hace uso también de la combinación de circuitos digitales y analógicos para el control de sistemas de potencia. Las etapas de potencia son requeridas en un sin número de aplicaciones, que pueden ir desde fuentes de alimentación hasta hornos de inducción.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para examen ordinario○ 60% para examen extraordinario○ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad que el alumno aplique los conocimientos de la electrónica de potencia por medio de dispositivos electrónicos aplicados en sistemas electrónicos de manera teórica y práctica.



V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Diseño y desarrollo de sistemas electrónicos de potencia
- Comprensión en el idioma inglés.
- Administración y planeación de proyectos.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Manejo de equipos electrónicos de medición más comúnmente usados en el área de electrónica.
- Desarrollar un proyecto de aplicación experimental de electrónica de potencia.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En el sector público y privado, en donde se utilicen los componentes básicos de la electrónica nivel local, nacional e internacional.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula y laboratorio

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- I. Introducción a la electrónica de potencia
- II. Rectificadores monofásicos y trifásico
- III. Análisis y aplicación del SCR
- IV. El TRIAC y otros tiristores
- V. Circuitos de disparo
- VI. Control de fase



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Introducción a la electrónica de potencia	Sistemas convertidores. Tipos de convertidores. Construcción del tiristor. Encapsulados de dispositivos de potencia. Circuitos con switches y diodos. Circuito de C.D. con carga RC. Circuito de C.D. con carga RL (caso particular, con $r=0$). Circuito de CD con carga RLC (condiciones en la frontera y valores iniciales) Circuito de CA con carga RLC, respuesta natural y forzada.	Analizar circuitos electrónicos de potencia en su estado transitorio, con diferentes tipos de cargas, conocer la estructura interna y encapsulados de los dispositivos de potencia y principalmente que este tipo de análisis sirva como base para el diseño de convertidores de potencia y sus protecciones	Responsabilidad para entregar trabajos en tiempo y forma. Trabajar en forma colaborativa con sus compañeros
Estrategias didácticas: Exposición del profesor Indagación de temas Discusión Lluvia de ideas Trabajo en equipo		Recursos requeridos: Internet Pintarrón Cañón Computadora Diapositivas Biblioteca libros de consulta	Tiempo destinado: 10 hrs.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Aplicación de los dispositivos de potencia		Exposición del maestro Investigación extra clase por el alumno	Mapa conceptual Cuestionario



UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Rectificadores monofásicos y trifásico	<p>Diodos de potencia. Características de los diodos de potencia. Características de la recuperación inversa. Tipos de diodos de potencia. Efectos del tiempo de recuperación inversa y directa. Rectificador monofásico de onda completa (análisis de Fourier) con carga puramente inductiva. Análisis y funcionamiento del rectificador trifásico. Efectos de la inductancia de la fuente sobre la conmutación de corriente.</p>	<p>Analizar y diseñar rectificadores monofásicos y trifásicos con diodos y SCR's, además de conocer su comportamiento con diferentes tipos de cargas</p>	<p>Responsabilidad para entregar trabajos en tiempo y forma. Trabajar en forma colaborativa con sus compañeros</p>
<p>Estrategias didácticas: Exposición del profesor Indagación de temas Discusión Lluvia de ideas Trabajo en equipo</p>		<p>Recursos requeridos: Internet Pintarrón Cañón Computadora Diapositivas Libros de consulta</p>	<p>Tiempo destinado: 12 hrs.</p>
<p>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>		<p>EVIDENCIAS</p>	
		<p>DESEMPEÑO</p>	<p>PRODUCTOS</p>
<p>Diodo y rectificadores de potencia</p>		<p>Exposición del maestro Investigación extra clase por el alumno</p>	<p>Mapa conceptual Cuestionario</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Análisis y aplicación del SCR	<p>Operación del SCR Rangos y características del SCR Curva característica. Rectificador controlado de media onda Circuito con carga puramente resistiva. Circuito con carga puramente inductiva. Circuito con carga RL Circuito con carga RC. Cálculo del disipador. Limitación del di/dt, análisis y diseño. Limitación del dv/dt, análisis y diseño. Conmutación del SCR Conmutación del SCR natural. Conmutación del SCR forzada Conmutación del SCR por carga. Conmutación del SCR por impulso.</p>	<p>Adquirir conocimientos sobre el dispositivo, desde su estructura interna, funcionamiento, características dinámicas, y su aplicación con cargas RL y RC, enfocándolo a su aplicación en los controles de fase y calcular el disipador adecuado para el tipo del dispositivo de potencia que esté utilizando en ese momento, y diseñar circuitos de conmutación dependiendo del tipo de aplicación</p>	<p>Responsabilidad para entregar trabajos en tiempo y forma. Trabajar en forma colaborativa con sus compañeros</p>
<p>Estrategias didácticas: Exposición del profesor Indagación de temas Discusión Lluvia de ideas Trabajo en equipo</p>		<p>Recursos requeridos: Internet Pintarrón Cañón Computadora Diapositivas libros de consulta</p>	<p>Tiempo destinado: 14 hrs.</p>



CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
SCR	Exposición del maestro Investigación extra clase por el alumno	Mapa conceptual Cuestionario

UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
El TRIAC y otros tiristores	Funcionamiento Tipos de Tiristores Características eléctricas Métodos de disparo	Identificar las características de los diferentes tiristores.	Responsabilidad para entregar trabajos en tiempo y forma. Trabajar en forma colaborativa con sus compañeros
Estrategias didácticas: Exposición del profesor Indagación de temas Discusión Lluvia de ideas Trabajo en equipo		Recursos requeridos: Internet Pintarrón Cañón Computadora Diapositivas Biblioteca libros de consulta	Tiempo destinado: 10 hrs.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
SCR Tiristores IGBT DIAC TRIAC Diodo de cuatro capas	Exposición del maestro Investigación extra clase por el alumno	Mapa conceptual Cuestionario	



UNIDAD DE COMPETENCIA V:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Circuitos de disparo	Circuitos de disparo con optoacoplador. Circuitos de disparo con transformador de pulsos.	Conocer y comprender algunos de los circuitos de disparo más comunes aplicados en la electrónica de potencia, cuyo objetivo es generar una etapa de enlace y aislamiento entre la etapa de control y la de potencia.	Responsabilidad para entregar trabajos en tiempo y forma. Trabajar en forma colaborativa con sus compañeros
Estrategias didácticas: Exposición del alumno Indagación de temas Discusión Lluvia de ideas Trabajo en equipo		Recursos requeridos: Internet Pintarrón Cañón Computadora Diapositivas Biblioteca libros de consulta	Tiempo destinado: 12 hrs.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Optoacopladores Circuitos de disparo		Exposición del alumno Indagación de temas	Diseño de circuitos combinacionales.



UNIDAD DE COMPETENCIA VI:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Control de fase	Definición y valores característicos de la forma de onda Deducción matemática del control de fase. Control de fase de cruce por seno. Control de fase de cruce por coseno. Control lineal de rampa. Semiconvertidores monofásicos y TRIFÁSICOS.	Comprender las técnicas más comunes de los controles de fase para controlar el ángulo de disparo tanto en SCR's, como en TRIACS y la capacidad de diseñar e implementar estos controles de fase mediante electrónica analógica o digital.	Responsabilidad para entregar trabajos en tiempo y forma. Trabajar en forma colaborativa con sus compañeros
Estrategias didácticas: Exposición del profesor Indagación de temas Discusión Lluvia de ideas Trabajo en equipo		Recursos requeridos: Internet Pintarrón Cañón Computadora Diapositivas Biblioteca libros de consulta	Tiempo destinado: 10 hrs.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Control de fase		Exposición del alumno Indagación de temas	Mapa conceptual Cuestionario



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación del primer y segundo examen parcial:

Prácticas 10%
Exámenes Parciales 90%

Evaluación final:

Examen final 100%

XI. REFERENCIAS

- Muhammad. H. Rashid "ELECTRONICA DE POTENCIA", Ed. Prentice Hall
- Mohan, Undeland, Robbins "POWER ELECTRONICS" Ed. Willey
- Dewan, Strughen "POWER SEMICONDUCTORS CIRCUITS" Ed. Wiley
- Maloney Timoty "ELECTRONICA INDUSTRIAL: Ed. Prentice Hall